



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 362 657**

51 Int. Cl.:
B60G 17/015 (2006.01)
B60C 23/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04725170 .7**
96 Fecha de presentación : **01.04.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1612067**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.01.2006**

54 Título: **Sistema de análisis del estado de un vehículo, vehículo y sistema de gestión del estado de un vehículo.**

30 Prioridad: **01.04.2003 JP 2003-97758**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.07.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.07.2011

73 Titular/es: **BRIDGESTONE CORPORATION**
10-1, Kyobashi 1-chome
Chuo-ku, Tokyo 104-8340, JP

72 Inventor/es: **Naruse, Yutaka y**
Furuya, Shinichi

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 362 657 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de análisis del estado de un vehículo, vehículo y sistema de gestión del estado de un vehículo.

CAMPO TECNICO.

5 La presente invención se refiere a un sistema de análisis del estado de un vehículo para analizar el estado de un vehículo, a un vehículo provisto de un sistema de análisis del estado de un vehículo, y a un sistema de gestión del estado de un vehículo para gestionar el estado de un vehículo.

TECNICA DE BASE.

Los vehículos modernos (los llamados automóviles) están equipados con diversos aparatos para detectar el estado de los mismos.

10 Por ejemplo, como dispositivo de alarma de presión interna baja para el neumático se han desarrollado el dispositivo de tipo directo, que mide directamente la presión interna para emitir una alarma, y el dispositivo de tipo indirecto que detecta un cambio en el número de revoluciones del neumático que resulta de un cambio del radio de rodadura debido a un cambio en la presión interna, para emitir una alarma.

15 Sin embargo, el primero utiliza ondas de radio para la transmisión de la señal a o desde una rueda en rotación, y por tanto el suministro de potencia contenido en el elemento rodante presenta problemas técnicos y de duración, mientras que el último proporciona comodidad, incluyendo el hecho de que el dispositivo sea común con el ABS (Anti-lock Braking System o sistema antibloqueo de frenos), y similares, pero cualquiera de los dispositivos de este tipo tiene funciones especificadas para la presión interna del neumático, y no es un sistema que ofrezca información en la que se incluya la relativa a un cambio en la estabilidad de marcha del vehículo.

20 Además, un sistema que se usa junto con el ABS, el TCS (Traction Control System: sistema de control de la tracción), o similar, es difícil de adaptar un cambio cuando se cambia el neumático o cuando se modifican las características de la suspensión/chasis del vehículo, implicando así dificultades en la realización de la preferencia del usuario, como es el cambio de neumático deseado, al vehículo.

25 Aunque se ha creado un artefacto para estabilizar el comportamiento del vehículo detectando la aparición de un momento de guiñada en el vehículo, y combinar el resultado con el frenado de las ruedas, tal control entra dentro de la categoría de control de un comportamiento del vehículo relativamente grande, tal como el subviraje (*understeering*) o el sobreviraje (*oversteering*) al virar, o similar, proporcionando un mecanismo que lleva a cabo el control detectando un cambio de guiñada que se causa cuando el vehículo vira, y cuyo objetivo principal es el control después de la aparición de una guiñada.

30 Además, se ha ideado un sistema que detecta un cambio de la aceleración de la carrocería del vehículo para controlar la distribución de la fuerza impulsora y, cuando la estabilidad de marcha del vehículo se deteriora, evita que tenga lugar tal fenómeno (TCS). Tal sistema es para estabilizar la posición en el viraje (para prevenir el patinamiento, y similares) y no es para una técnica en la cual, para la estabilidad de la marcha en una marcha pseudorrecta dentro de la minúscula zona del ángulo de control, que frecuentemente se utiliza en la marcha general, captando un fenómeno de la fuente que hace que tenga lugar una guiñada a partir del movimiento de las ruedas correspondientes, su tendencia es monitorizada o se refiere un ajuste de alineamiento que causa el problema.

35 Además, tal sistema tiende a un control que cubre una fluctuación generada en la guiñada y un cambio que ha tenido lugar en la aceleración del vehículo, en la presunción de que el estado inicial del vehículo varía de un vehículo a otro. Así, tal sistema no se refiere al estado inicial de la estabilidad de marcha del vehículo para monitorizarlo y mantenerlo, y no encuentra un problema con un cambio de la presión interna, un cambio de alineamiento, y similares.

40 En otras palabras, la técnica anterior ha sido solamente una medida contra un fenómeno que ya ha ocurrido, y no una técnica que monitoriza la fuente del incidente de un fenómeno para relacionarlo con la necesidad de reparar o avisar de la avería.

45 En cualquier vehículo puede comprobarse la alineación usando un comprobador de alineación, pero el comprobador de alineación no puede examinar la fluctuación de la alineación del vehículo en la marcha real normal.

Los documentos US 6.275.753, EPO.982.566 y JP 2002 082021 describen sistemas conocidos de análisis del estado de un vehículo, mientras que el documento JP 07 223.516 describe un dispositivo de comunicación conocido para el servicio de mantenimiento del automóvil.

50 Además, no se ha dispuesto de ninguna técnica que, cuando la alineación se ha cambiado a causa de algún factor, tal como un cambio dependiente del tiempo (un cambio con el paso del tiempo), o similar, ajuste automáticamente la alineación de forma que la estabilidad de la marcha del vehículo no se deteriore.

Además, se dispone de un método que mide la magnitud de la fuerza lateral mediante el uso de un comprobador de plataforma, y ajusta la fuerza lateral para que esté dentro de la tolerancia especificada (margen de diferencia), pero

el método no permite examinar la fluctuación de la fuerza lateral en el vehículo cuando el vehículo está en marcha normal.

5 El propósito de la presente invención es eliminar los inconvenientes de la técnica anterior que se ha mencionado anteriormente, y proporcionar así un sistema de análisis del estado de un vehículo, un vehículo y un sistema de gestión del estado del vehículo, que puede captar un problema acerca del estado del vehículo en marcha normal, tal como la estabilidad de la marcha relacionada con el ángulo de montaje de la rueda que depende de las características del neumático, el cambio dependiente del tiempo de la suspensión/chasis o el cambio en el ajuste de la suspensión, el cambio en la presión interna del neumático, y similares.

DESCRIPCION DE LA INVENCION.

10 Se proporciona un método de análisis del estado de un vehículo como se establece en la reivindicación 1ª.

A continuación se describe el funcionamiento del método de análisis del estado de un vehículo como se establece en la reivindicación 1ª.

La estabilidad de marcha de un vehículo se determina por el equilibrio de la fluctuación de la fuerza aplicada a la suspensión/chasis a través del neumático.

15 Sin embargo, esta fluctuación de la fuerza depende de la distribución de la carga causada por el estado de la suspensión/chasis del vehículo y la carrocería del vehículo, de la tolerancia (error) para el montaje de la suspensión, el montaje de la rueda, la construcción del neumático, y de la dispersión como producto industrial.

20 Por consiguiente, la estabilidad de la marcha puede ser gestionada monitorizando y analizando, empleando como valor de referencia la entrada procedente de la superficie de la carretera que es óptima para cada vehículo, la discrepancia con la situación actual.

Con el método de análisis del estado del vehículo que se establece en la reivindicación 1ª, el vehículo que se ha ajustado para que esté en un estado de suspensión/chasis óptimo se hace funcionar durante un determinado periodo de tiempo bajo una condición predeterminada, tal como la marcha en línea recta, o similar, para medir la fluctuación o la velocidad de fluctuación de la fuerza lateral del vehículo (la primera etapa de medida).

25 El estado del vehículo puede cambiar dependiendo del uso del mismo, y así, después de haber funcionado o haber sido usado hasta cierto punto, se hace marchar el vehículo bajo la condición predeterminada de la misma forma que en el tiempo anterior a la medida de la fluctuación o la velocidad de fluctuación de la fuerza lateral en el vehículo (la segunda etapa de medida).

30 Entonces, comparando y computando el valor medido obtenido en la primera etapa de medida y el valor medido obtenido en la segunda etapa de medida (la etapa de comparación y de computación), puede ser analizado el estado del vehículo.

Por ejemplo, cuando el ángulo de convergencia (*toe*), el ángulo de inclinación (*camber*), la presión interna del neumático, o similares, cambian en el vehículo, las entradas de fuerzas desde las ruedas al vehículo cambian.

35 Por tanto, de acuerdo con este método de análisis del estado de un vehículo, puede ser captado un cambio desde un estado de suspensión/chasis óptimo, que es causado por un cambio en el estado del vehículo, tal como el ángulo de convergencia, el ángulo de inclinación, la presión interna del neumático, o similares.

40 Como se describió anteriormente, de acuerdo con el método de análisis del estado de un vehículo como el que se establece en la reivindicación 1ª, se obtiene el efecto de que puede captarse el problema de la estabilidad de la marcha relacionada con el ángulo de montaje de la rueda, que depende de las características del neumático, el cambio dependiente del tiempo de la suspensión/chasis o el cambio de ajuste de la suspensión, el cambio de la presión interna del neumático, y similares.

En la invención como se expone en la reivindicación 2ª de acuerdo con el método de análisis del estado de un vehículo de la reivindicación 1ª, la fluctuación o la velocidad de fluctuación de la fuerza lateral son medidas cuando el vehículo está en marcha normal.

45 A continuación se describe el funcionamiento del sistema de análisis del estado de un vehículo como se expone en la reivindicación 2ª.

Con el método de análisis del estado de un vehículo como se expone en la reivindicación 2ª, la fluctuación o la velocidad de fluctuación de la fuerza lateral son medidas en la marcha normal del vehículo. Por consiguiente, puede conocerse el estado del vehículo en la marcha normal.

50 En el presente texto, la expresión "en la marcha normal" o "cuando está en la marcha normal" se refiere a un caso en el que el usuario (el conductor) se desplaza en una superficie de carretera generalmente normal con un vehículo,

y diferente para un caso en el que el vehículo marcha sobre la superficie de una carretera de pruebas o sobre una plataforma de pruebas, o similar.

5 La invención según se expone en la reivindicación 3ª es un sistema de análisis del estado de un vehículo para analizar el estado de un vehículo que tiene ruedas, que comprende: medios de medida, proporcionados en el vehículo, para medir la fluctuación o la velocidad de fluctuación de la fuerza lateral aplicada al vehículo a través de la rueda; y medios de computación para calcular o computar el cambio dependiente del tiempo de los datos medidos por los medios de medida.

A continuación, se describe el funcionamiento del sistema de análisis del estado de un vehículo como se expone en la reivindicación 3ª.

10 Un segundo aspecto de la invención proporciona un sistema de análisis del estado de un vehículo según la reivindicación 3ª.

A continuación, se describe el funcionamiento del sistema de análisis del estado de un vehículo como se expone en la reivindicación 3ª.

15 Con el sistema de análisis del estado del vehículo que se expone en la reivindicación 3ª, el vehículo que se ha ajustado para que esté en un estado óptimo de suspensión/chasis se hace funcionar primero durante un determinado periodo de tiempo bajo una condición predeterminada, tal como la marcha en línea recta, o similar, para almacenar como valor de referencia la información relacionada con la salida del sensor de fuerza del primer medio de memoria.

20 El estado del vehículo puede cambiar, dependiendo del uso del mismo, y así se hace funcionar bajo la condición predeterminada de la misma manera que cuando se ha almacenado el valor de referencia de la forma apropiada, para almacenar la información relacionada con la salida del sensor de fuerza del segundo medio de memoria.

El medio de computación de análisis monitoriza la salida del sensor de fuerza, pero el término "monitoriza" en el presente texto incluye no sólo captar la información de salida en todo momento (en continuo) o cada determinado intervalo, sino también la captación no programada.

25 Entonces, mediante el medio de computación de análisis, el estado del vehículo puede ser analizado sobre la base de la información almacenada en el primer medio de memoria y la información almacenada en el segundo medio de memoria.

30 En el presente texto, al menos una de entre la información almacenada en el primer medio de memoria, la información almacenada en el segundo medio de memoria, y el resultado del análisis obtenido por el medio de computación de análisis, puede ser sacado por el medio de salida de información, y esta información y el resultado del análisis pueden ser utilizados cuando, por ejemplo, se ha de reajustar el estado del vehículo en su estado óptimo.

Por ejemplo, cuando cambian en el vehículo el ángulo de convergencia (*toe*), el ángulo de inclinación (*camber*), la presión interna del neumático, o similares, cambia la entrada de fuerza desde las ruedas a la carrocería del vehículo.

35 Por tanto, de acuerdo con este sistema de análisis del estado de un vehículo, puede ser captado el cambio desde el estado de suspensión/chasis óptimo que es causado por el cambio en el estado del vehículo, tal como el ángulo de convergencia, el ángulo de inclinación, la presión interna del neumático, o similares.

40 Como se describió anteriormente, de acuerdo con el sistema de análisis del estado de un vehículo como el que se expone en la reivindicación 4ª, se obtiene el efecto de que puede captarse el problema de la estabilidad de la marcha relacionada con el ángulo de montaje de la rueda que depende de las características del neumático, el cambio dependiente del tiempo de la suspensión/chasis o el cambio de ajuste de la suspensión, el cambio de la presión interna del neumático, y similares.

En la invención como se expone en la reivindicación 5ª de acuerdo con el sistema de análisis del estado de un vehículo de la reivindicación 4ª, el sensor de fuerza es proporcionado en el vehículo, el primer medio de memoria, el segundo medio de memoria, el medio de computación de análisis y el medio de salida de información son proporcionados fuera del vehículo.

45 A continuación se describe el funcionamiento del sistema de análisis del estado de un vehículo como se expone en la reivindicación 5ª.

Con el sistema de análisis del estado de un vehículo como se expone en la reivindicación 4ª, solamente se proporciona el sensor de fuerza en el vehículo, de forma que se simplifica la configuración del lado del vehículo.

Un tercer aspecto de la invención proporciona un vehículo según la reivindicación 5ª.

50 La información relacionada con la salida del sensor de fuerza en la marcha normal del vehículo es transmitida al exterior del vehículo, y puede ser analizada fuera del vehículo.

La invención según se expone en la reivindicación 5ª es un vehículo en el que se ha montado el sistema de análisis del estado de un vehículo de la reivindicación 4ª.

5 A continuación, con el vehículo como se expone en la reivindicación 5ª, se monta el sistema de análisis del estado de un vehículo según la reivindicación 4ª, y así el estado de vehículo puede ser analizado del lado del vehículo mientras el vehículo está en marcha.

La invención como se expone en la reivindicación 6ª es un vehículo que comprende: el sistema de análisis del estado de un vehículo de la reivindicación 3ª; y un medio de pantalla para presentar el estado del vehículo obtenido por el medio de computación de análisis.

A continuación se describe el funcionamiento de un vehículo como se expone en la reivindicación 6ª.

10 Con el vehículo como se expone en la reivindicación 8ª, el estado del vehículo analizado por el medio de computación de análisis se presenta en el medio de presentación en pantalla, y el estado del vehículo puede ser comunicado al conductor o al responsable del vehículo, y similares. Por ejemplo, en el caso en el que el estado del vehículo ha cambiado a un estado peor que el estado que había sido preajustado, puede requerirse la atención del conductor del vehículo, y similares, por el medio de presentación en pantalla.

15 Por consiguiente, puede proporcionarse el efecto de que el conductor puede captar, con el medio de presentación en pantalla, el estado del vehículo analizado por el medio de computación de análisis.

La invención como se expone en la reivindicación 7ª es un vehículo que comprende: el sistema de análisis del estado de un vehículo de la reivindicación 3ª; y medios de ajuste para ajustar automáticamente la alineación de la suspensión basándose en el estado del vehículo analizado por el medio de computación de análisis.

20 A continuación, se describe el funcionamiento del vehículo como se expone en la reivindicación 7ª.

Con el vehículo como se expone en la reivindicación 7ª, el medio de ajuste automáticamente ajusta la alineación de la suspensión sobre la base del estado del vehículo analizado por el medio de computación de análisis.

Por consiguiente, el rendimiento de marcha inicial del vehículo que se ha hecho óptimo puede ser mantenido durante un largo periodo de tiempo.

25 La invención como se expone en la reivindicación 8ª es un sistema de gestión del estado de un vehículo que comprende: el sistema de análisis del estado de un vehículo de la reivindicación 3ª; y un aparato de comprobación del vehículo que tiene una superficie de carretera sustancialmente plana para la marcha que hace que las ruedas giren, que detecta el estado del vehículo desde el exterior, y que es capaz de almacenar el estado del vehículo detectado desde el exterior y el estado del vehículo analizado por el sistema de análisis del estado de un vehículo.

30 A continuación se describe el funcionamiento del sistema de gestión del estado de un vehículo como se expone en la reivindicación 8ª.

35 Con el sistema de gestión del estado de un vehículo como se expone en la reivindicación 10ª, el aparato de comprobación del vehículo puede detectar y almacenar el estado del vehículo (tal como la alineación de la suspensión, o similares) cuando se detiene el giro de la rueda, y el estado del vehículo (tal como la fuerza lateral que actúa sobre la rueda, o similar) cuando la rueda gira sobre la superficie de la carretera para la marcha.

Además, el aparato de comprobación del vehículo puede también almacenar el estado del vehículo que ha sido analizado por el sistema de análisis del estado de un vehículo.

40 Por consiguiente, el aparato de comprobación del vehículo puede almacenar y gestionar varias piezas de información relacionadas con la estabilidad de la marcha del vehículo y, sobre la base de estas piezas de información, puede ajustar el vehículo para que esté en un estado óptimo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS.

La Fig. 1 es un dibujo de la configuración del sistema.

La Fig. 2 es una vista lateral en perspectiva de la suspensión.

La Fig. 3 es un dibujo explicativo que ilustra el momento que actúa sobre el vehículo.

45 La Fig. 4 (A) proporciona datos cuando el ángulo de convergencia es A grados.

La Fig. 4 (B) proporciona datos cuando el ángulo de convergencia es B grados.

La Fig. 5 (A) proporciona datos cuando la presión interna de una rueda se reduce.

La Fig. 5 (B) proporciona datos cuando se da la presión interna apropiada.

La Fig. 6 es una vista en planta de la suspensión.

La Fig. 7 es una vista frontal de la suspensión.

FORMA MEJOR DE LLEVAR A CABO LA INVENCION.

Primera realización.

5 A continuación, con referencia a los dibujos, se describe con detalle una realización del sistema de análisis del estado de un vehículo de la presente invención.

10 Como se muestra en la Fig. 1, un vehículo 10 comprende un sensor de fuerza 14FR para detectar la fuerza aplicada desde la rueda delantera derecha 12FR a la carrocería del vehículo (no mostrada), un sensor de fuerza 14FL para detectar la fuerza aplicada desde la rueda delantera izquierda 12FL a la carrocería del vehículo, un sensor de fuerza 14RR para detectar la fuerza aplicada desde la rueda trasera derecha 12RR a la carrocería del vehículo, y un sensor de fuerza 14RL para detectar la fuerza aplicada desde la rueda trasera izquierda a la carrocería del vehículo.

En la presente realización, el sensor de fuerza 14FR, el sensor de fuerza 14FL, el sensor de fuerza 14RR, y el sensor de fuerza 14LR, son proporcionados en partes de las suspensiones que están sometidas a una fuerza lateral, respectivamente.

15 Por ejemplo, en las ruedas delanteras, el sensor de fuerza puede ser proporcionado en la pieza de apoyo de la articulación de rótula en la porción del extremo de la punta del brazo inferior de la suspensión, o en una pieza de cojinete, una pieza de manguito, o similar, en una pieza de montaje del brazo inferior a la carrocería del vehículo (tanto para la rueda delantera como para la rueda trasera).

20 Además, dependiendo de la situación del punto de apoyo, para la rueda delantera, el sensor de fuerza puede ser proporcionado en un extremo de la barra de acoplamiento de la porción de la dirección, y, para la rueda trasera, el sensor de fuerza puede ser proporcionado en la parte terminal del brazo de control de convergencia (brazo de suspensión).

25 Cada uno de los sensores de fuerza 14 puede ser incorporado en un componente de la suspensión o, como se muestra en la Fig. 3, puede disponerse un sensor de fuerza cilíndrico 14 que es proporcionado con una directividad en la dirección de la entrada de la fuerza en una porción de montaje de casquillo 16A o una parte de montaje de rótula 16B de un brazo inferior 16, una parte de montaje de casquillo 18A o una parte de montaje de rótula 18B de un brazo superior 18, o similares.

30 Entre los ejemplos de sensores de fuerza se incluyen un indicador de tensión para convertir el desplazamiento de una pieza componente en una señal eléctrica, o un dispositivo piezoeléctrico para señalar una deformación, o un elemento que cambia de resistencia, dependiendo de la deformación, y similares.

En la presente realización el sensor de fuerza se usa para detectar una fuerza lateral (una fuerza en la dirección lateral del vehículo), pero puede ser proporcionado para que detecte una entrada en dirección hacia atrás y hacia adelante o la vertical con respecto a la dirección de la marcha del vehículo.

35 Como se muestra en la Fig. 1, el sensor de fuerza 14FR, el sensor de fuerza 14FL, el sensor de fuerza 14RR, y el sensor de fuerza 14RL, están conectados a un aparato de análisis.

El aparato de análisis 20 corresponde a los medios de computación de análisis, un primer dispositivo de memoria, y un segundo dispositivo de memoria de la presente invención, que está constituido por un microordenador que tiene una CPU, una ROM, y una RAM, y similares.

40 En el aparato de análisis de 20, un dispositivo de pantalla 22 para mostrar el resultado del análisis, y similares; un dispositivo de salida 24 para la salida del resultado del análisis, y similares; y un dispositivo de entrada 26 para el funcionamiento del aparato de análisis de 20, y la introducción de una diversidad de piezas de información.

En un dispositivo de memoria 28 del aparato de análisis 20, se proporcionan diversas áreas de almacenamiento, que comprenden al menos dos primeras áreas de almacenamiento y segundas áreas de almacenamiento que corresponden al primer dispositivo de memoria y al segundo dispositivo de memoria de la presente invención.

45 Al aparato de análisis 20, puede conectarse un transmisor-receptor 32 (tal como un teléfono móvil, un equipo de LAN inalámbrico, o similares) que puede transmitir de forma inalámbrica el resultado del análisis, y similar. El resultado del análisis, o similar, se puede transmitir, por ejemplo, a un concesionario, un taller de reparaciones, un administrador del vehículo, o similares, a través de una red inalámbrica, o similares.

(Operación)

50 A continuación se describe un ejemplo de la forma de utilizar el sistema de análisis del estado de un vehículo de la presente realización.

En el sistema de análisis del estado de un vehículo de la presente realización, puede analizarse la estabilidad de marcha del vehículo 10.

5 La medida para el análisis de la estabilidad de marcha del vehículo 10 no es la propia magnitud de la entrada procedente de la superficie de la carretera, sino la fluctuación de la fuerza o la velocidad de fluctuación y, mediante el análisis de la fluctuación de la fuerza o de la velocidad de fluctuación, es posible el análisis.

10 En la presente realización, mediante la aplicación de la desviación estándar para la fuerza lateral a las ecuaciones (1) y (2) siguientes (que son previamente almacenadas en el aparato de análisis 20) para determinar el momento M_o alrededor del centro de gravedad CG del vehículo 10, y compararlo con el valor cuando el vehículo 10 marcha en un estado óptimo durante un cierto período de tiempo, se detectan cambios en la presión de aire del neumático y en el estado de la suspensión/chasis, y se puede mostrar en pantalla el resultado de la detección.

15 En primer lugar, la entrada procedente de la superficie de la carretera tiene un componente que no tiene directamente un gran efecto sobre la estabilidad de marcha del vehículo 10 y un componente que directamente tiene un gran efecto sobre ella, y es necesario separar uno del otro. Tal separación puede lograrse mediante la delimitación de las frecuencias.

15 Aquí, se ha especificado que la fluctuación en la entrada que se genera a 15 Hz o más es el objetivo.

Para el vehículo 10, la presión del aire para los correspondientes neumáticos se ajusta a un valor óptimo, ajustándose la suspensión o el chasis en un estado óptimo, mediante el uso de un comprobador de la alineación, o similares.

20 Pueden llevarse a cabo ajustes para la creación de estados óptimos como los de las ruedas respectivas y el vehículo, por ejemplo, de acuerdo con la solicitud del presente inventor (solicitud de patente japonesa abierta a inspección pública (JP-A) nº 2000-062039) o los ajustes se pueden realizar de acuerdo con la solicitud del presente inventor (solicitud de patente japonesa abierta a inspección pública (JP-A) nº 10-7013) usando un aparato que puede introducir la fluctuación de salida similar.

25 A continuación, el sistema se ajusta para el modo de inicialización; el vehículo 10 sintonizado para un estado óptimo se hace marchar recto, por ejemplo, en una superficie de carretera plana durante un determinado período de tiempo manteniéndose el volante derecho; y la información acerca de la salida de los correspondientes sensores de fuerza se almacena en la primera área de almacenamiento como el valor de referencia. A continuación, el sistema se conmuta al modo de monitor para monitorizar siempre el estado del vehículo 10 durante la marcha, sin embargo, alternativamente, se puede comparar en intervalos el estado del vehículo 10 durante la marcha.

30 El almacenamiento de la información, como se ha mencionado en el presente texto, se refiere a almacenar la cantidad (magnitud) de la fuerza y la dirección de la fuerza (incluyendo el cambio de serie de tiempo) sobre una base de serie de tiempo; almacenar el valor medio de la fuerza cuando la marcha se ha hecho durante un determinado período de tiempo; almacenar la fluctuación de la fuerza cuando la marcha se ha realizado por un período de tiempo determinado; y almacenar la velocidad de fluctuación de la fuerza cuando la marcha se ha realizado durante un período de tiempo determinado; y similares; sin embargo, el objeto que se ha de almacenar puede ser la salida de los correspondientes sensores de fuerza que ha sido procesada de forma diversa, siempre y cuando se relacione con la salida de los correspondientes sensores de fuerza.

35 En la presente realización, los datos clasificados por frecuencia están delimitados por un período de tiempo determinado, por ejemplo, de 10 a 30 segundos para alrededor de 40 km/h, de 5 a 10 segundos para alrededor de 100 km/h, y similares (el intervalo de procesamiento de los datos puede exceder el margen antes mencionado); las entradas alrededor del centro de gravedad CG para el vehículo 10 se calculan en relación con los períodos; y para el resultado se determina la desviación estándar (el procesamiento puede llevarse a cabo principalmente por diferenciación o diferenciación cuadrática de los datos originales, sin embargo, en este caso, es necesario dar una suma de cuadrados).

45 El momento de guiñada M_o que depende del estado de las entradas y la perturbación cuando el vehículo 10 como se indica en la Fig. 3 está en marcha, puede expresarse por la ecuación (1) que sigue, y además el cambio en la estabilidad (dM) se puede expresar mediante la ecuación (2) que sigue.

$$M_o = F((FI) \times L1 - F((Fr)) \times L2 + F(Rr) \times L3 - F(RI)) L4..... Ec (1)$$

$$dM = STDEV (Mo(A))/STDEV (Mo(B)).....Ec(2)$$

50 en donde $F(FI)$, $F(Fr)$, $F(Rr)$, y $F(RI)$ son la desviación estándar de la fluctuación de las respectivas entradas para la rueda delantera izquierda 12FL, la rueda delantera derecha 12FR, la rueda trasera derecha 12RR, y 12RL rueda trasera izquierda (por ejemplo, la desviación estándar se determina midiendo la fuerza lateral cada 0,20 segundos, y tomando la cantidad de fluctuación de la fuerza lateral como valor observado).

$L1$ es la distancia desde el centro de gravedad CG al sensor de fuerza 14FL para la rueda delantera izquierda, $L2$ es la distancia desde el centro de gravedad CG al sensor de fuerza 14FR para la rueda delantera derecha, $L3$ es la

distancia desde el centro de gravedad CG al sensor de fuerza 14RL para la rueda trasera izquierda; y L4 es la distancia desde el centro de gravedad CG al sensor de fuerza 14RR para la rueda trasera derecha.

5 STDEV (Mo(B)) es la desviación estándar en el modo inicializado para el vehículo 10; esa suspensión/chasis está ajustado para que sea un estado óptimo, y STDEV (Mo(A)) es la desviación estándar para el vehículo 10 en el modo monitor.

En lo que sigue, se dan los resultados del experimento llevado a cabo usando un turismo que tiene una cilindrada de 1800 cm³, que se procesan utilizando las ecuaciones expuestas anteriormente.

10 La Fig. 4 (A) muestra un cambio en la perturbación del momento de guiñada (en la abscisa se representa el tiempo) para el vehículo 10 (que tiene un ángulo de convergencia de A°) (en una autopista a 100 km/h, el lado de la realización), y la Fig. 4 (B) muestra un cambio en la perturbación del momento de guiñada (en la abscisa se representa el tiempo) para el vehículo 10 que está ajustado para que sea un estado óptimo (que tiene un ángulo de convergencia de B grados). El lado positivo de la ordenada en el gráfico como se muestra en la Fig. 4 indica el momento en el sentido de las agujas del reloj, mientras que el lado negativo de la misma indica el momento en una dirección contraria a las agujas del reloj.

15 En este experimento, se obtiene $dM = STDEV (Mo (A)) / STDEV (Mo(B)) (0,29/0,25 = 1,16)$.

De la Fig. 4 (A) y de la Fig. 4 (B), se puede observar que la fluctuación en el curso del vehículo 10, debida a las entradas de la perturbación en el caso en que el ángulo de convergencia es A grados, difiere evidentemente de la que se obtiene en el caso de que el ángulo de convergencia sea B grados, y la estabilidad para un ángulo de convergencia de B grados es más alta.

20 En el texto que sigue, se da la evaluación del conductor (en una evaluación la escala de 0 a 10 puntos) en el experimento.

Tabla 1

	Angulo de convergencia A grados	Angulo de convergencia B grados
Puntuación	7,0 -	7,0
Comentario	Parece que es difícil que el coche se vea afectado por las irregularidades de la superficie de la carretera, pero es ligeramente susceptible al viento lateral. La puntuación es ligeramente inferior a 7,0.	Es difícil que el coche se vea afectado por las irregularidades de la superficie de la carretera. Da una buena estabilidad de marcha con menos alteraciones.

25 Aquí se ha dado un ejemplo en el que se cambia el ángulo de convergencia, sin embargo, también cuando se cambia cualquier otro ángulo de montaje, tal como el ángulo de inclinación, o similares, el momento se cambia de la misma manera.

Además, si cualquiera de las ruedas cambia el ángulo de montaje, el momento se cambia de la misma manera, y por lo tanto puede ser captado el cambio en el estado del vehículo 10.

A continuación se dan los resultados de la misma prueba realizada para el vehículo 10 en la que se saca aire de una de todas las ruedas.

30 Se entiende que, a medida que se reduce la presión de aire de un neumático, se cambia la rigidez de la rueda que soporta el vehículo 10, y por lo tanto se cambia el equilibrio entre las entradas de las ruedas respectivas, lo que tiene por resultado el cambio de momento de guiñada alrededor del centro de gravedad CG del vehículo.

35 La Fig. 5 (A) da los datos cuando la presión interior de una rueda se reduce (a 90 kPa) (en una carretera general a una velocidad de 30 a 50 km/h), mientras que la Fig. 5 (B) da los datos cuando todas las ruedas tienen una presión interna apropiada (190 kPa).

En este experimento se obtiene $dM (STDV (Mo(A))/STDEV (Mo(B)) (0,295/0,237 = 1,24)$.

Al examinar no sólo el momento, sino también el cambio en la entrada para cada rueda, o por comparación de las entradas de las ruedas derecha e izquierda, se hace también posible captar qué rueda ha desplazado el ángulo de montaje o en qué rueda es anormal la presión interna.

40 En la presente realización, la información almacenada en el aparato de análisis 20, tal como el contenido almacenado, el resultado del análisis, y similares, puede ser enviada al exterior a través del dispositivo de salida 24. Por consiguiente, la información puede ser analizada y guardada para la gestión mediante el uso de un ordenador externo.

Además, en la presente realización, el resultado del análisis, o similar, puede ser mostrado en el dispositivo de pantalla 22.

Específicamente, el sistema se ajusta para emitir una alarma cuando la fluctuación (dM (RMS)) excede del 18%.

5 Cuando el valor de dM (RMS) alcanza el criterio de alarma que se ha ajustado, y este estado prosigue durante un determinado periodo de tiempo, (5 min, por ejemplo), el aparato de análisis 20 determina que el problema anteriormente mencionado (tal como una menor presión interna, un cambio en el ángulo de montaje de la rueda, o similares) ocurre en el vehículo 10, y puede mostrar un mensaje tal como "El equilibrio de suspensión/chasis se está haciendo inestable, o la presión de aire del neumático es anormal. Detener la marcha y comprobar por seguridad" o similar, en la pantalla 22.

10 El dispositivo de pantalla 22 puede ser un elemento dedicado de forma exclusiva, una pantalla proporcionada en el panel de instrumentos para el asiento del conductor, un monitor en el sistema de navegación, o similar. Cuando el dispositivo de pantalla 22 no es un elemento dedicado de forma exclusiva, es preferible que, cuando ocurre un problema, se dé una indicación de interrupción. Cuando sobreviene un problema, puede emitirse al mismo tiempo un sonido de alarma.

15 Además, desde el transmisor-receptor 32, tal como un teléfono móvil o similar, conectado al dispositivo de salida 24, el resultado del análisis, la alarma o similar, puede ser transmitido al concesionario, al taller de reparaciones, al responsable del vehículo 10, y similares.

20 El dispositivo de salida 24 puede ser conectado a un sistema que lleve a cabo la transmisión de información transmitido al concesionario, al responsable del vehículo 10, al taller de reparaciones más próximo, y similares, así como la guía para la instalación más próxima que pueda hacer la reparación, la instalación de auxilio más próxima, o similares, a través de la red inalámbrica.

De acuerdo con la presente realización, se referencia la entrada procedente de la rueda, y así, incluso cuando se cambia el neumático o la suspensión/chasis, puede llevarse a cabo la recalibración para proporcionar un estado óptimo de acuerdo con la suspensión/chasis como referencia.

25 También puede monitorizarse un cambio en el comportamiento del vehículo debido a un cambio en el alineamiento, y así un cambio de la suspensión dependiente del tiempo, y puede detectarse la posibilidad de que cambie el estado del montaje de la rueda por la marcha en una carretera mala, para promover su reparación.

30 El fenómeno que ocurre cuando baja la presión interior del neumático o cuando varía con respecto a la presión del momento del ajuste, puede detectarse como un cambio en el comportamiento de la rueda, de forma que puede captarse un cambio en la presión interna como una reducción de la estabilidad de la marcha debida a un cambio de la suspensión/chasis, y puede darse la alarma.

Como los correspondientes sensores de fuerza son incorporados en la rótula o el manguito del brazo de suspensión que puede ser incorporado como equipo accesorio de la suspensión, no hay necesidad de un suministro de potencia especial, un aparato de transmisión-recepción, y similares.

35 Este sistema de análisis del estado del vehículo puede ser conectado al aparato de ajuste de la alineación para el vehículo para intercambio de información.

Por ejemplo, este sistema de análisis del estado del vehículo puede también combinarse con la solicitud del presente inventor (solicitud de patente japonesa abierta a inspección pública (JP-A) nº 2000-062039, para manejo, monitorización, ajuste y corrección de la información perteneciente a la estabilidad de marcha del vehículo 10.

40 Segunda realización.

A continuación, se describe en el texto que sigue una segunda realización de la presente invención. A un mismo componente que en la primera realización le será adjudicado el mismo signo, y se omitirá su descripción.

La presente invención está provista de una función que, cuando ocurre un problema con el estado del vehículo 10, corrige automáticamente el estado hasta uno óptimo sobre la base del resultado del análisis.

45 La Fig. 6 y la Fig. 7 muestran esquemáticamente la suspensión para el vehículo 10.

En la Fig. 6, que es una vista en planta de la suspensión, el signo 34 indica un neumático, el signo 36 una rótula, el signo 38 un brazo de control de la desviación, el signo 40 un brazo de control de la convergencia, el signo 42 un soporte de leva que alberga una leva excéntrica (no mostrada) para el ajuste del ángulo de convergencia (θ_t), y el signo 44 un motor de ajuste del ángulo para hacer girar la leva excéntrica.

50 Además, en la Fig. 7, que es una vista frontal de la suspensión, el signo 46 indica un soporte de leva que alberga una excéntrica (no mostrada) para el ajuste del ángulo de desviación (θ_k), y el signo 48 un motor de ajuste del ángulo para hacer girar la leva excéntrica, el signo 50 un brazo inferior.

En el presente texto, el motor de ajuste del ángulo 44 y el motor de ajuste del ángulo 48, se configuran de forma que las rotaciones de los mismos son controladas por el aparato de análisis 20.

5 En la primera realización, anteriormente mencionada, cuando se muestra una alarma en el dispositivo de pantalla 22, el conductor, o alguien similar, requerirá el ajuste de la suspensión/chasis para el vehículo 10, o el llenado de los neumáticos con aire, del concesionario, el taller, o similar, sin embargo, en la presente realización, la fluctuación (dM (RMS)) puede ser monitorizada para ajustar el ángulo de convergencia y el ángulo de desviación de forma que el valor de la fluctuación no exceda el 18%, por ejemplo, y preferentemente sea próximo a cero.

10 Cuando el ángulo de desviación y el ángulo de convergencia se ajustan automáticamente, puede darse la presentación de un mensaje como "Ángulo de desviación ajustado automáticamente", "Ángulo de convergencia ajustado automáticamente", o similar.

Además, en el caso en el que los márgenes de ajuste para el ángulo de desviación y el ángulo de convergencia están ajustados previamente, y cuando el ángulo de desviación y el ángulo de convergencia exceden los intervalos de ajuste, puede considerarse que el estado del vehículo 10 se ha empeorado a causa de algún otro factor, tal como la presión del aire, o similar, entonces en ese caso se recomienda emitir una alarma en el dispositivo de pantalla 22.

15 Este vehículo 10 puede también abordar el problema de la estabilidad de la marcha relacionada con el ángulo de montaje de la rueda, así como el cambio dependiente del tiempo de la suspensión/chasis, y el cambio de ajuste de la suspensión/chasis, y puede mantener la estabilidad de la marcha en el estado de marcha recta.

20 El sensor de fuerza 14FR, el sensor de fuerza 14FL, el sensor de fuerza 14RR, y el sensor de fuerza 14RL, el aparato de análisis 20 (correspondiente a los medios de computación de análisis, el primer dispositivo de memoria, y el segundo dispositivo de memoria de la presente invención), el dispositivo de pantalla 22 para mostrar el resultado del análisis, o similar, el dispositivo de salida 24 para dar salida al resultado del análisis, o similar, al exterior, y los medios de ajuste para ajustar automáticamente la alineación de la suspensión pueden ser proporcionados en el vehículo, respectivamente, o fuera del vehículo, por ejemplo, en una tienda, o similar.

25 Por ejemplo, el sensor de fuerza 14FR, el sensor de fuerza 14FL, el sensor de fuerza 14RR, y el sensor de fuerza 14RL, el aparato de análisis 20 (correspondiente a los medios de computación de análisis, el primer dispositivo de memoria, y el segundo dispositivo de memoria de la presente invención), el dispositivo de pantalla 22 para mostrar el resultado del análisis, o similar, el dispositivo de salida 24 para dar salida al resultado del análisis, o similar, al exterior, y los medios de ajuste para ajustar automáticamente la alineación de la suspensión pueden ser proporcionados todos ellos fuera del vehículo (que es un primer patrón); solamente el sensor de fuerza 14FR, el sensor de fuerza 14FL, el sensor de fuerza 14RR, y el sensor de fuerza 14RL, el primer dispositivo de memoria y el segundo dispositivo de memoria en el aparato de análisis 20 pueden ser proporcionados en el vehículo, siendo los otros proporcionados fuera del vehículo (que es un segundo patrón); solamente el sensor de fuerza 14FR, el sensor de fuerza 14FL, el sensor de fuerza 14RR, y el sensor de fuerza 14RL, el primer dispositivo de memoria y el segundo dispositivo de memoria en el aparato de análisis 20 pueden ser proporcionados en el vehículo, siendo los otros proporcionados fuera del vehículo (que es un tercer patrón); el sensor de fuerza 14FR, el sensor de fuerza 14FL, el sensor de fuerza 14RR, y el sensor de fuerza 14RL, el aparato de análisis 20 (correspondiente a los medios de computación de análisis, el primer dispositivo de memoria y el segundo dispositivo de memoria de la presente invención) y el dispositivo de salida 24 para dar salida al resultado del análisis, o similares, al exterior, pueden ser proporcionados en el vehículo, siendo los otros proporcionados fuera del vehículo (que es un cuarto patrón); los medios de ajuste para ajustar automáticamente la alineación de la suspensión pueden ser proporcionados fuera del vehículo, siendo los otros proporcionados en el vehículo (que es un quinto patrón); el sensor de fuerza 14FR, el sensor de fuerza 14FL, el sensor de fuerza 14RR, y el sensor de fuerza 14RL, el aparato de análisis 20 (correspondiente a los medios de computación de análisis, el primer dispositivo de memoria, y el segundo dispositivo de memoria de la presente invención), el dispositivo de pantalla 22 para mostrar el resultado del análisis, o similar, el dispositivo de salida 24 para dar salida al resultado del análisis, o similar, al exterior, y los medios de ajuste para ajustar automáticamente la alineación de la suspensión pueden ser proporcionados todos ellos en el vehículo (que es un sexto patrón); y el sensor de fuerza 14FR, el sensor de fuerza 14FL, el sensor de fuerza 14RR, y el sensor de fuerza 14RL, y un aparato de transmisión (no mostrado) que transmite de forma inalámbrica la información obtenida con los correspondientes sensores de fuerza, o, de otra forma, al exterior del vehículo, pueden ser proporcionados en el vehículo, siendo los otros componentes proporcionados fuera del vehículo (que es un séptimo patrón).

Entre el vehículo y el exterior del mismo (por ejemplo, una tienda), el intercambio de datos puede llevarse a cabo con un teléfono móvil, un navegador de coche que tenga capacidad para comunicación, o similar.

55 Puede escogerse de forma apropiada si los correspondientes componentes tales como el sensor de fuerza 14FR, el sensor de fuerza 14RR y el sensor de fuerza 14RL, el aparato de análisis 20, el dispositivo de pantalla 22, el dispositivo de salida 24, los medios de ajuste para ajustar automáticamente la alineación de la suspensión, y similares, se han de proporcionar por parte de la tienda o por parte del vehículo, y, si se disminuye el número de componentes que se montan en el vehículo, se reduce la carga de coste sobre el conductor (usuario).

APLICABILIDAD INDUSTRIAL.

Como se describió anteriormente, el sistema de análisis del estado de un vehículo y el sistema de gestión del estado de un vehículo que pertenecen a la presente invención pueden usarse ventajosamente en el análisis del estado del vehículo.

5

REIVINDICACIONES

1ª. Un método de análisis del estado de un vehículo, que comprende:

una etapa de ajuste de la suspensión/chasis para ajustar un estado de alineación óptimo en la suspensión/chasis de un vehículo;

5 una etapa de medida en modo de inicialización en la que se mide la fuerza lateral desde todas las ruedas a la carrocería del vehículo, usando un sensor de fuerza para detectar la entrada de fuerza desde cada rueda a la carrocería del vehículo, cuando el vehículo, que está ajustado a un estado óptimo de alineación, se hace funcionar sobre una superficie de carretera sustancialmente plana como referencia bajo una condición predeterminada, y se mide la desviación de la fluctuación, o la velocidad de la fluctuación de la fuerza lateral con respecto al estado de alineación óptimo;

10 una etapa de medida en modo de monitor, en la que se mide la fuerza lateral, usando el sensor de fuerza, cuando el vehículo que ha funcionado una distancia o durante un tiempo a partir de un tiempo de realización de la etapa de medida del modo de inicialización, se hace funcionar sobre una superficie de carretera sustancialmente plana, y se mide la desviación de la fluctuación, o la velocidad de la fluctuación de la fuerza lateral con respecto al estado de alineación óptimo; y

una etapa de análisis en la que el cambio del estado de alineación del vehículo es analizado bajo la base de la relación de la desviación obtenida en la etapa de medida en modo monitor con respecto a la desviación obtenida en la etapa de medida en modo de inicialización.

2ª. Un método de análisis del estado de un vehículo según la reivindicación 1ª, en el que la desviación de la fluctuación o la velocidad de fluctuación de la fuerza lateral se mide en la marcha normal del vehículo.

3ª. Un sistema de análisis del estado de un vehículo para analizar el estado de un vehículo (10) que tiene ruedas (12), que comprende:

sensores de fuerza (14) para detectar la entrada de fuerza desde una de las ruedas correspondientes hasta la carrocería del vehículo;

25 medios de memoria en modo de inicialización (28) en los que se mide la fuerza lateral de todas las ruedas a la carrocería del vehículo, usando los sensores de fuerza para detectar la aplicación de fuerza desde cada rueda a la carrocería del vehículo, cuando el vehículo que está ajustado a un estado de alineación óptimo se hace funcionar durante un primer periodo sobre una superficie de carretera sustancialmente plana como referencia bajo una condición predeterminada, y se mide la desviación de la fluctuación, o la velocidad de la fluctuación de la fuerza lateral con respecto al estado de alineación óptimo, y se almacena;

30 unos medios de memoria en modo de monitor (28), en los que se mide la fuerza lateral, usando los sensores de fuerza, cuando el vehículo que ha funcionado una distancia o durante un tiempo a partir de un tiempo de medida de la fuerza lateral por los medios de memoria en modo de inicialización, se hace funcionar durante un segundo periodo después del primer periodo sobre la superficie de carretera sustancialmente plana, y se mide la desviación de la fluctuación, o la velocidad de la fluctuación de la fuerza lateral con respecto al estado de alineación óptimo; y se almacena;

medios de computación de análisis (20) en los que el cambio del estado de alineación del vehículo es analizado sobre la base de la relación de la desviación almacenada en los medios de memoria en modo monitor con respecto a la desviación almacenada en los medios de memoria en modo de inicialización; y

40 medios de salida de información (22, 24) para dar salida al menos a una información almacenada en los medios de memoria en modo de inicialización, información almacenada en los medios de memoria en modo monitor, y el resultado del análisis obtenido por los medios de computación de análisis.

4ª. Un sistema de análisis del estado de un vehículo según la reivindicación 3ª, en el que el sensor de fuerza es proporcionado en el vehículo; y

45 los medios de memoria del modo de inicialización, los medios de memoria del modo monitor, los medios de computación de análisis, y los medios de salida de información se proporcionan fuera del vehículo.

5ª. Un vehículo en el que se ha montado el sistema de análisis del estado de un vehículo según las reivindicaciones 3ª o 4ª.

6ª. Un vehículo según la reivindicación 5ª, que comprende además medios de pantalla para mostrar el estado del vehículo obtenido por los medios de computación de análisis.

50

7ª. Un vehículo según la reivindicación 5ª, que comprende además medios de ajuste para ajustar automáticamente la alineación de la suspensión sobre la base del estado del vehículo analizado por los medios de computación de análisis.

8ª. Un sistema de gestión del estado de un vehículo, que comprende:

5 el sistema de análisis del estado del vehículo según la reivindicación 3ª; y

un aparato de comprobación del vehículo que tiene la superficie de carretera sustancialmente plana para marchar, que hace que las ruedas giren, que detecta el estado del vehículo desde el exterior, y que es capaz de almacenar el estado del vehículo detectado desde el exterior y el estado del vehículo analizado por el sistema de análisis del estado del vehículo.

10

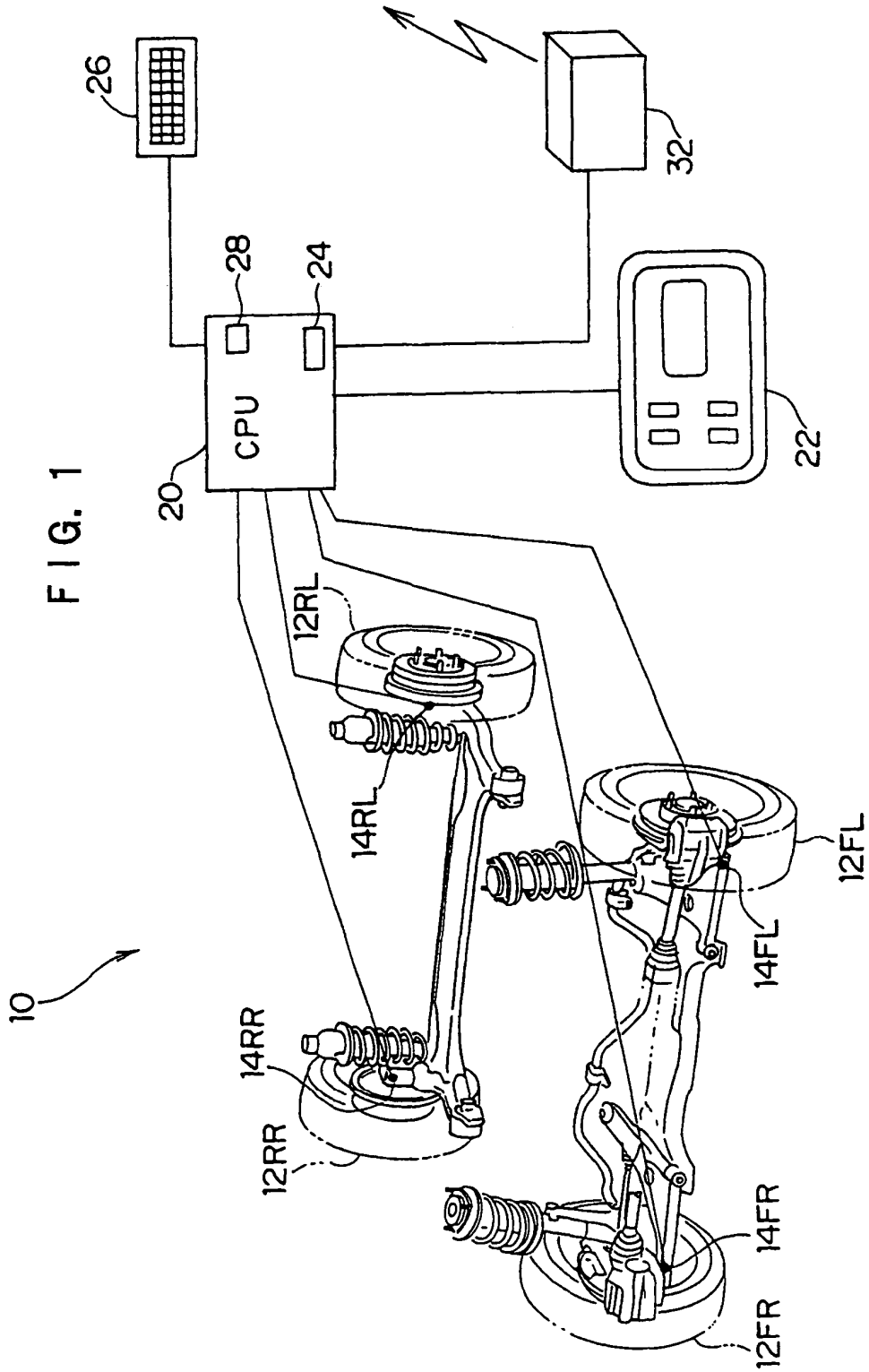


FIG. 2

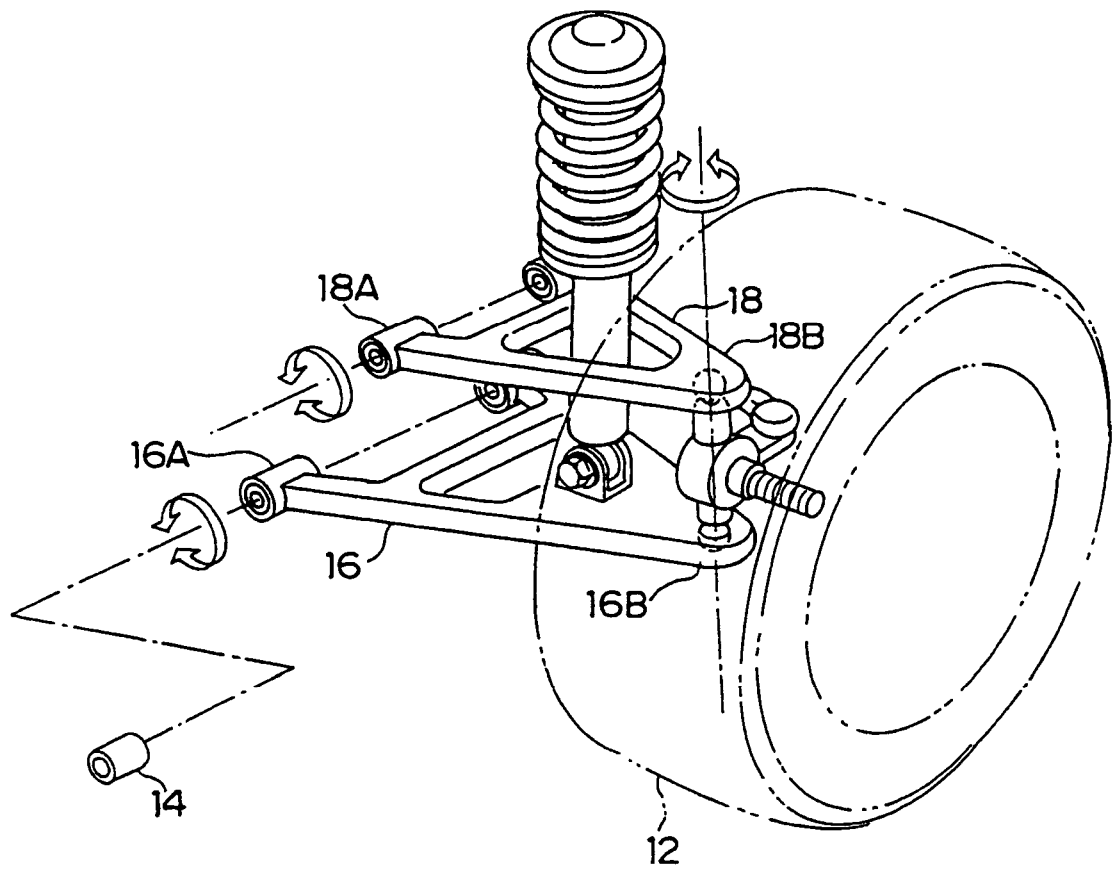


FIG. 3

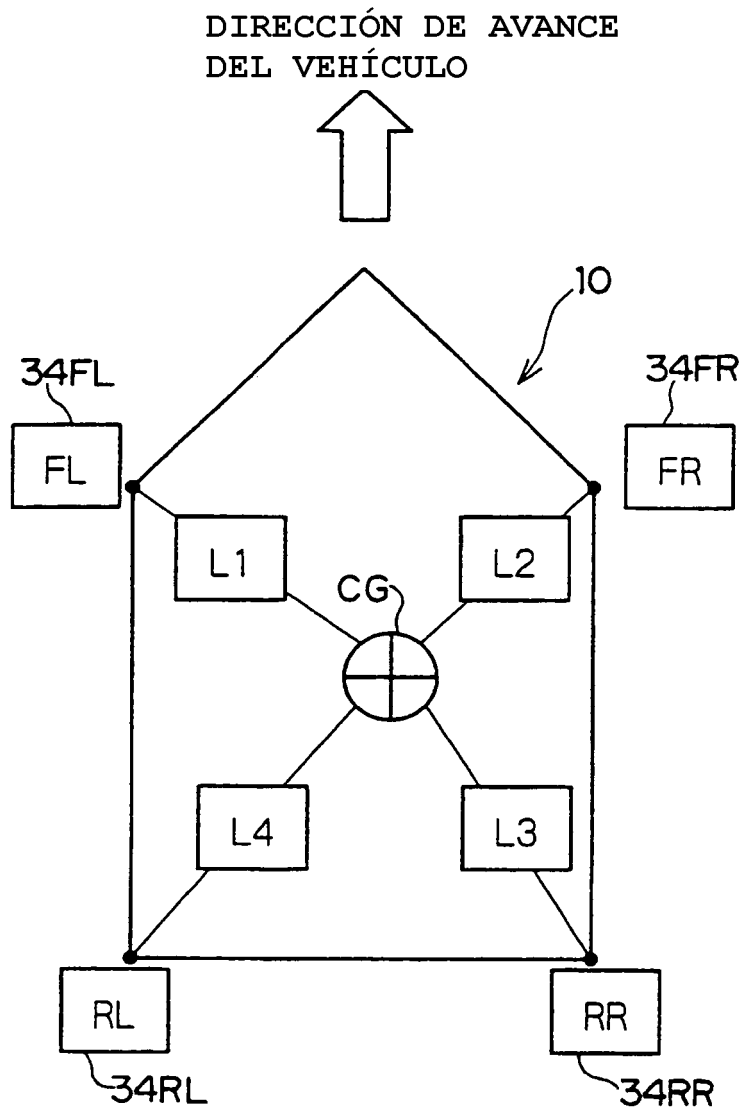


FIG. 4 A

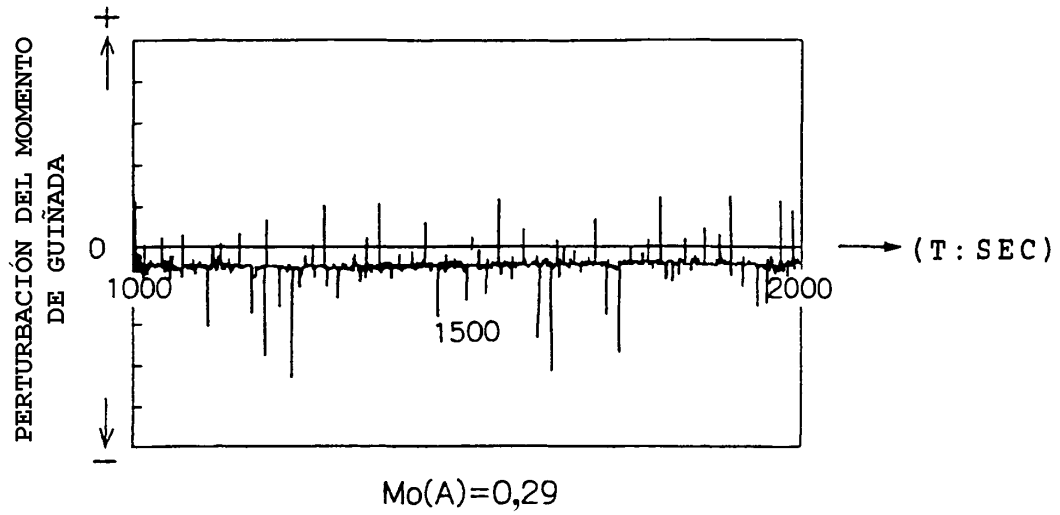


FIG. 4 B

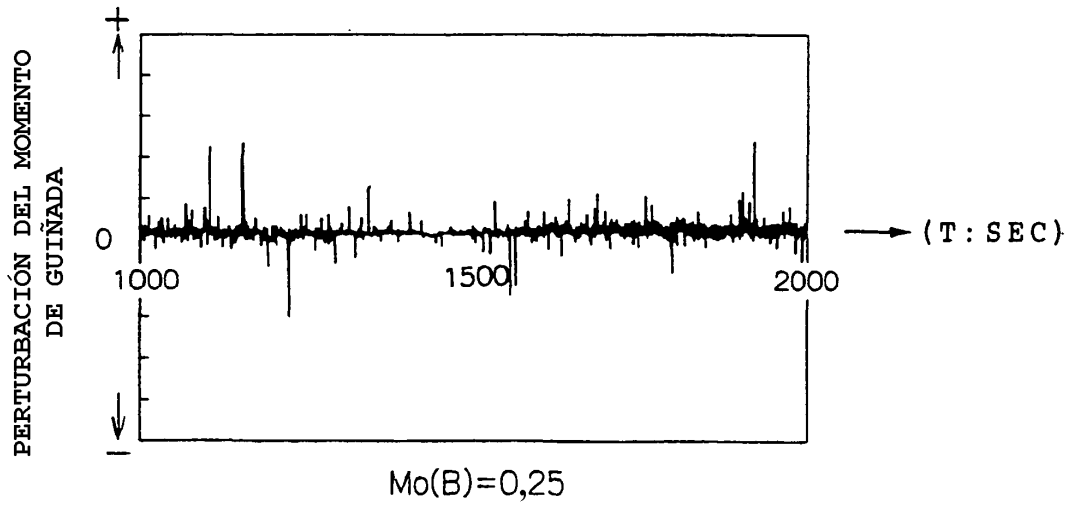
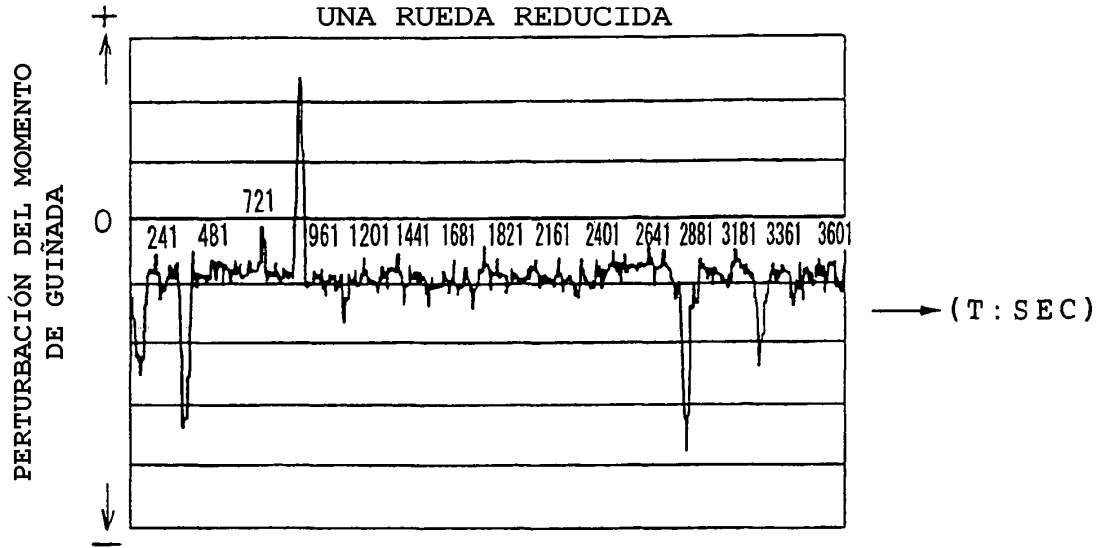


FIG. 5A

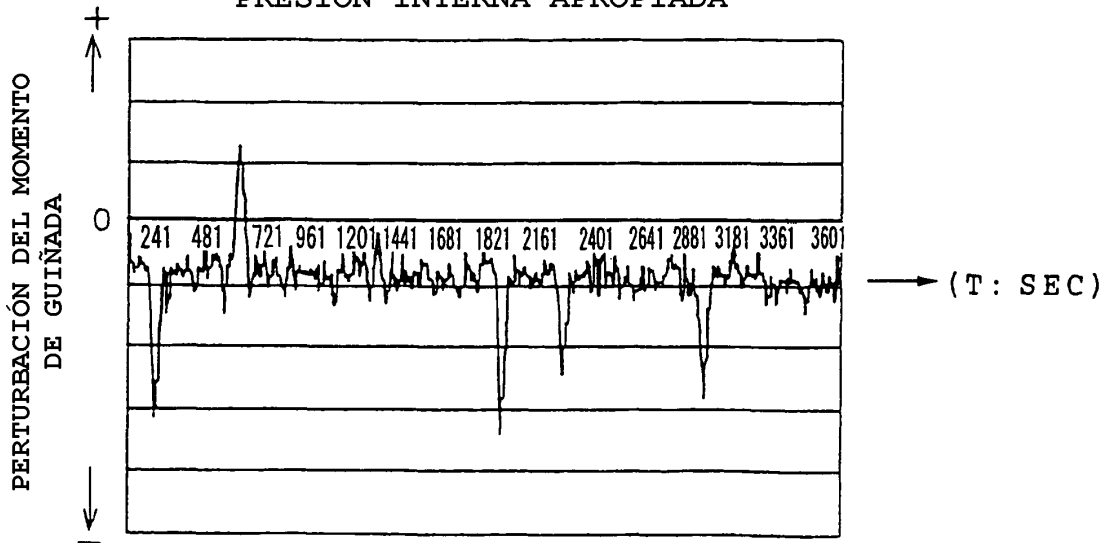
PRESIÓN INTERNA DE
UNA RUEDA REDUCIDA



$Mo(B)=0,295$

FIG. 5B

PRESIÓN INTERNA APROPIADA



$Mo(A)=0,237$

FIG. 6

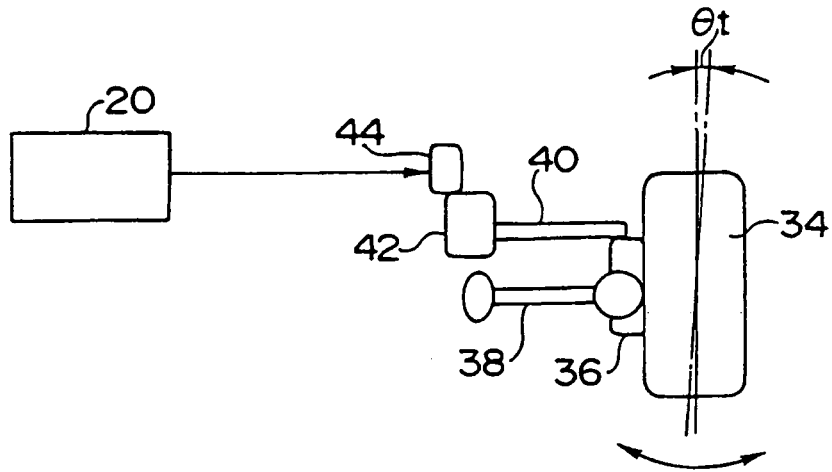


FIG. 7

